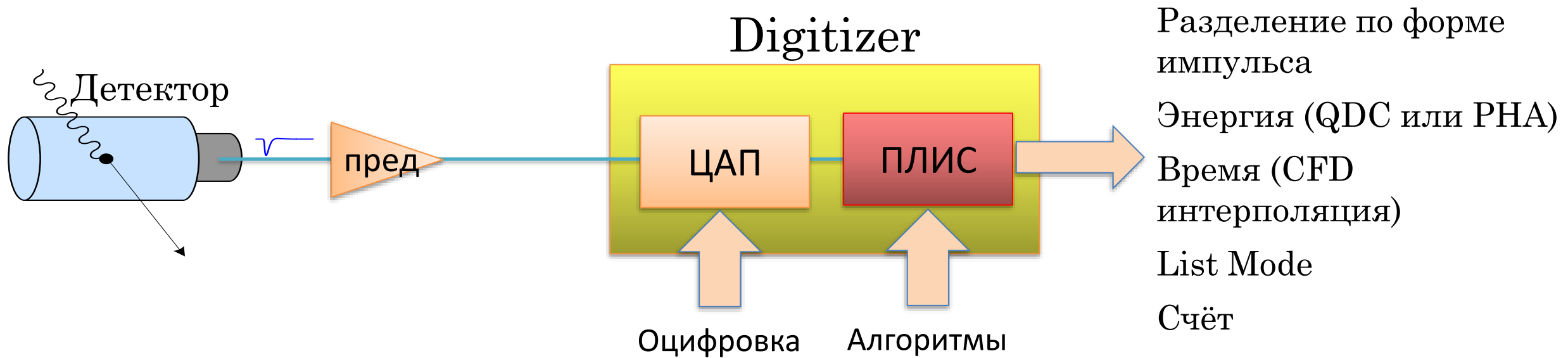




Цифровая электроника 2.0

Бредихин Иван
ООО «ГАММАТЕК»

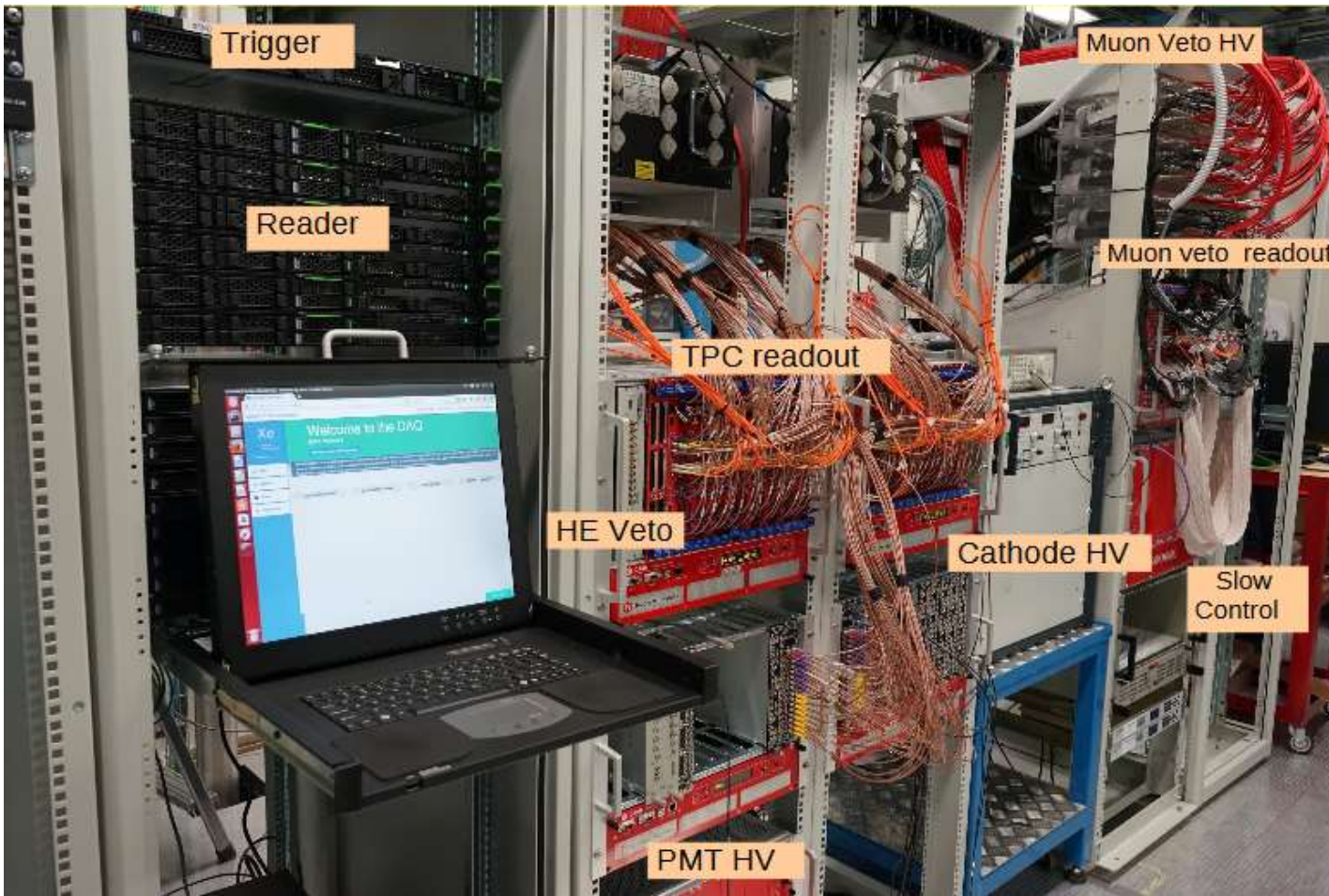




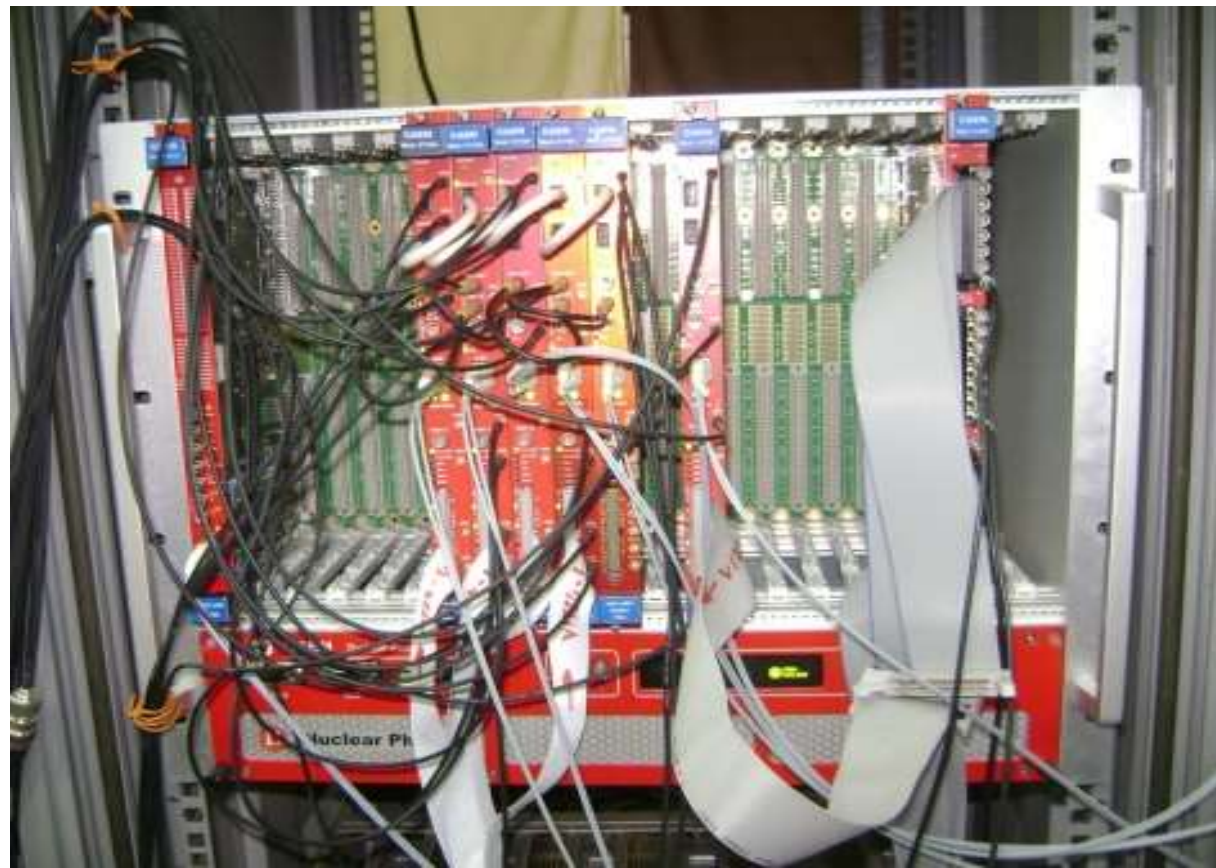
Цель цифровой обработки импульсов (DPP) – сделать «полностью цифровые» версии всех аналоговых модулей включая формирующие усилители, дискриминаторы, QDC, различные типы АЦП, TDC, счётчики, модули совпадения/антисовпадения итд...

Модель	Форм - фактор	Количество каналов (несимметричные)	Максимальная скорость оцифровки (MS/c)	Разрешение (bit)	Входной динамический диапазон (Vpp)	Пропускная способность (МГц)	Память (MS/канал)	Встроенное программирование DPP
x720	VME	8	250	12	2	125	1.25 / 10	PSD
	Настольный/NIM	4 / 2						
x724	VME	8	100	14	0.5 / 2.25 / 10	40	0.5 / 4	PHA, DAW
	Настольный/NIM	4 / 2						
x725	VME	16 / 8	250	14	0.5 - 2	125	0.64 / 5.12	PHA, PSD,
Новый	Настольный/NIM	8						
x730	VME	16 / 8	500	14	0.5 - 2	250	0.64 / 5.12	PHA, PSD,
	Настольный/NIM	8						
x740	VME	64	62.5	12	2 / 10	30	0.19 / 1.5	QDC
	Настольный/NIM	32						
x751	VME	8 - 4	1000 - 2000	10	1	500	1.8 - 3.6 / 14.4 - 28.8	PSD, ZLEplus
	Настольный/NIM	4 - 2						
x761	VME	2	4000	10	1	1000	7.2 / 57.6	n.a.
	Настольный/NIM	1						
x742	VME	32+2	5000	12	1	500	0.128 / 1	n.a.
	Настольный/NIM	16+1						
x743	VME	16	3200	12	2.5	500	0.007	n.a.
	Настольный/NIM	8						

- XENON1T @ LNGS (Italy): Dark Matter
- 248 ФЭУ = 32 V1724 (100 МС/с, 14 бит).
Безтриггерный DAQ со специализированной прошивкой (DAW)



- Dhruva @ BARC (India): гамма-спектрометрия продуктов деления
- 8 clover детекторов ACS + 16 LaBr₃ => 4 V1724 (100 МС/с, 14 бит) + 1 V1720 (250 МС/с, 12 бит) + 1 V1730 (500 МС/с, 14 бит)



Настольные



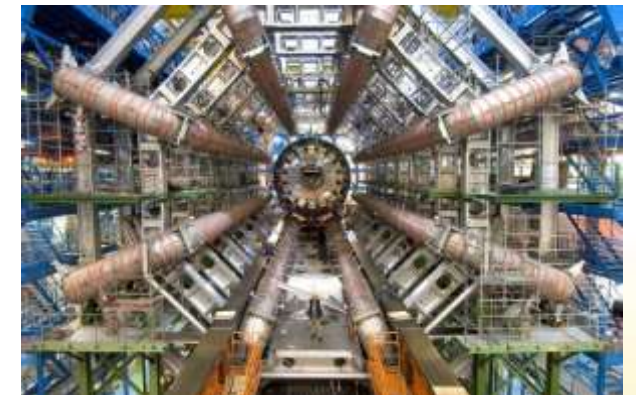
1-10 каналов

В мини-крейтах



10-100 каналов

Крейты / Стойки



100-10000 каналов

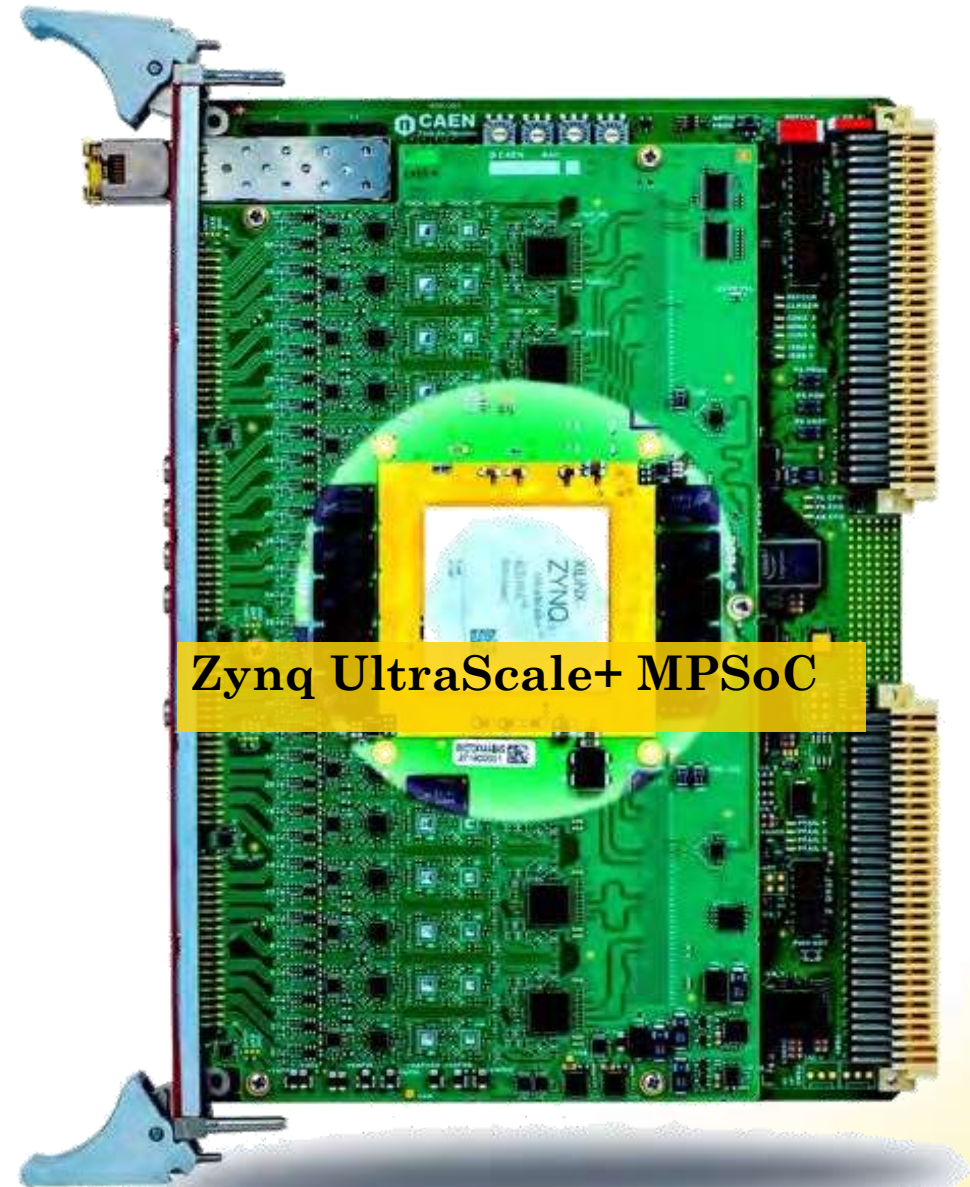
Новые вызовы

- Длинна оцифровки
- Рост битности сигнала
- Рост количества каналов



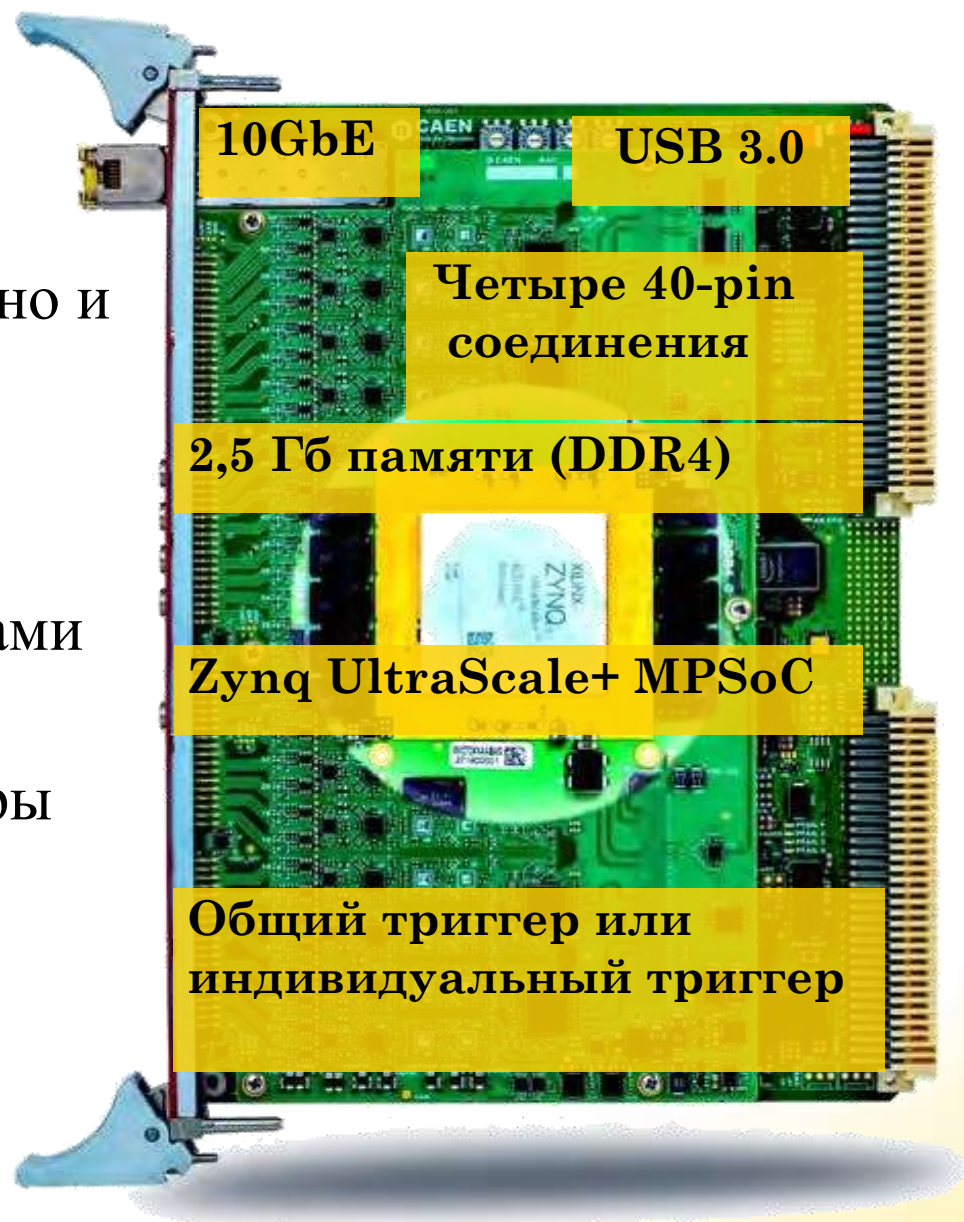
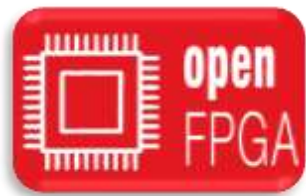
Обработка на ПК
сильно затруднена,
если возможна

*Новое поколение
уже здесь ...*



Zynq UltraScale+ MPSoC

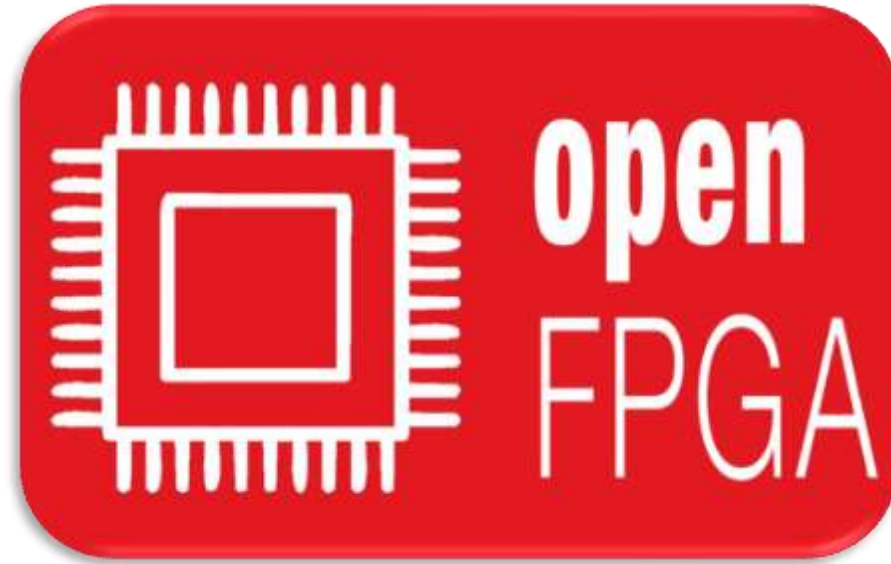
- Доступен в VME64 и настольном исполнениях
- Высокая плотность каналов (64 канала)
- Превосходно подходит для исследований нейтрино и тёмной материи
- **Открытый ПЛИС**
- **2,5 Гб памяти DDR4**
- Четыре группы коннекторов с DIFF или SE вводами
- **1 GbE, 10 GbE, USB 3.0** и CONET 2.0
- Общие (waveforms) или индивидуальные триггеры
- **DRP: PNA, QDC, PSD, CFD**
- Продвинутое чтение: ZLE, DAW



модель	# каналов	МС/с	# бит	применение
x2740	64	125	16	64 МКА для спектроскопии высокой плотности Хороша для физики нейтрино и тёмной материи
x2745 Улучшенная версия x2740	64	125	16	Переменный коэффициент усиления Разработана для кремниевых детекторов
x2725/x2730	32	250/500	14	Средне-быстрые детекторы Суб-ns времена оцифровки в купе с хорошим разрешением по энергии.
x2751	16	1000	14	Сверхбыстрые детекторы (алмазные, MPCs, SiPMs) для изучения процессов пикосекундным разрешением Потенциально ещё большие скорости оцифровки
x2724	32	125	16	Спектроскопия & МКА Продвинутая электроника (gain, shaping, AC/DC couplin) Полупроводниковые детекторы (HPGe, Clover, SDD ,...) Обычно соединяется через зарядочувствительный пред.

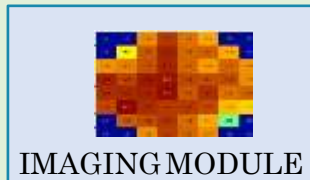
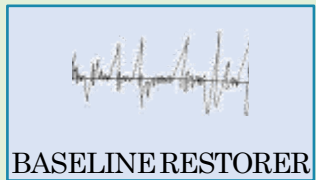
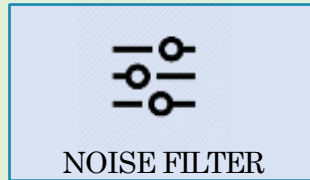
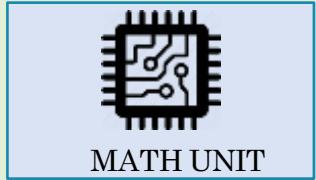
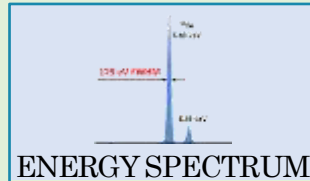
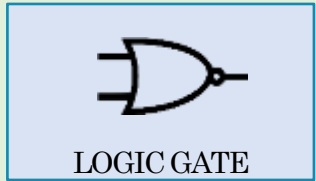
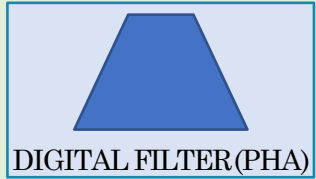
В ПРОДАЖЕ

В ПРОДАЖЕ

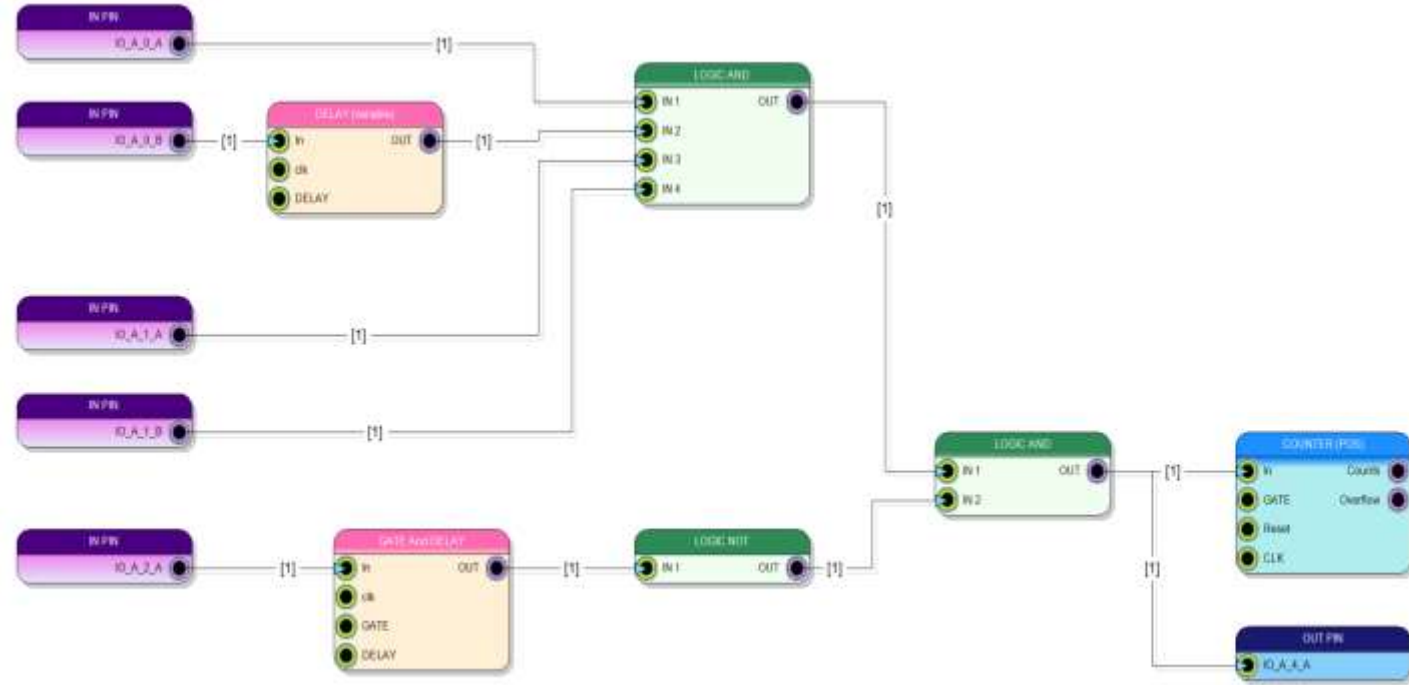
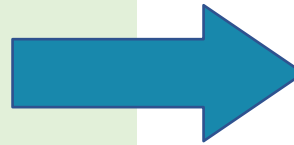


Sci-Compiler — пользовательское программное обеспечение, позволяющее создавать специализированные прошивки для плат пользователям без знаний программирования.

Sci-Compiler



**БОЛЕЕ 120
ВИРТУАЛЬНЫХ
ИНСТРУМЕНТОВ**



FIRMWARE



Автоматическая
генерация C кода

Драйверы,
библиотеки, ПО

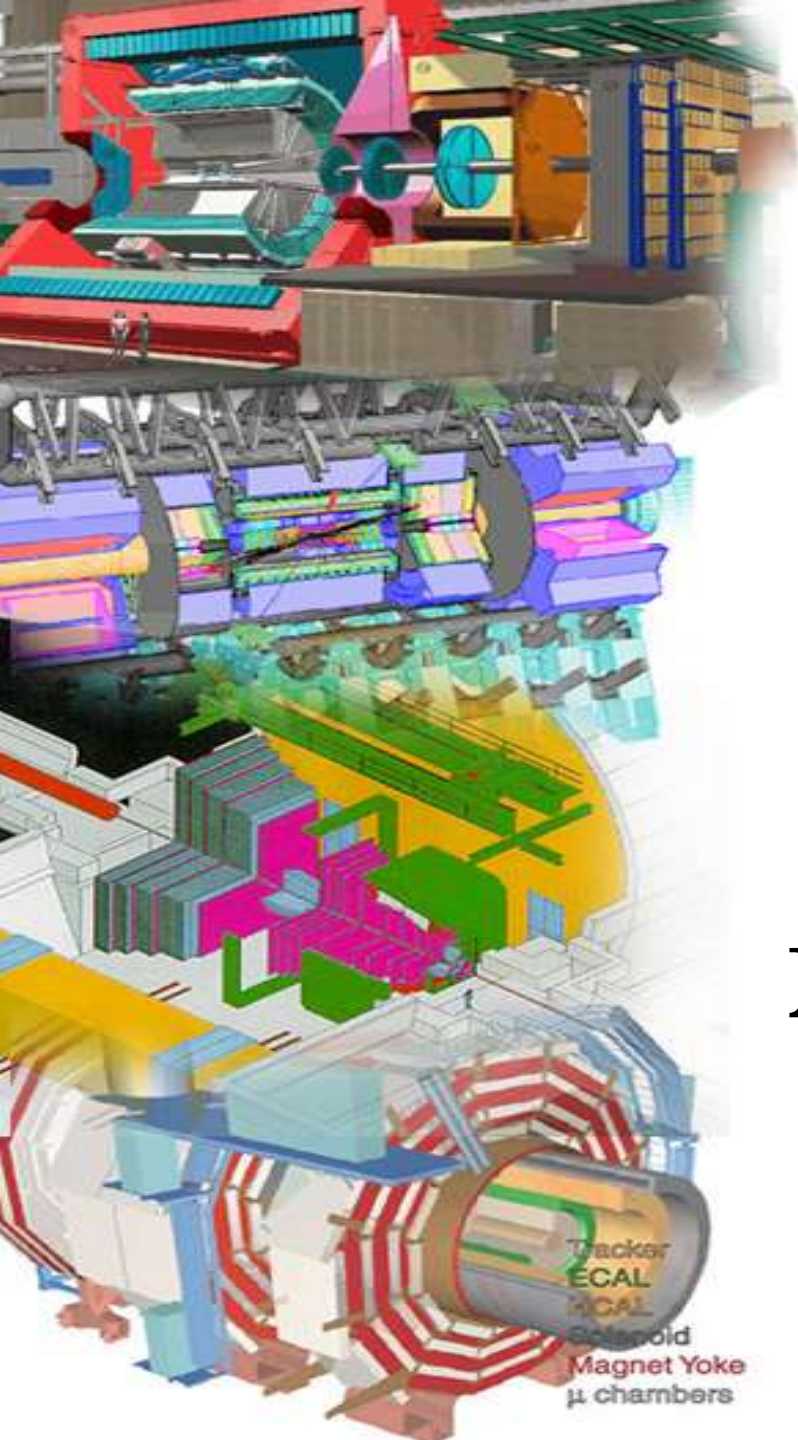


Digitizers 2.0

- Увеличение скоростей передачи данных до 10 Гбит/с (USB 3.1)
- Рост битности сигнала до 16 бит
- Увеличение памяти до нескольких гигабайт на плату
- Платы с большой плотностью каналов (до 128 каналов на 1 плату)
- Синхронизации и различные типы триггеров
- «Открытая ПЛИС» - пользовательские прошивки

**Уменьшение стоимости оцифровки в
пересчёте на канал**





GAMMATECH

Иван Бредихин

Ivan.Bredikhin@gammatech.pro

www.gammatech.pro

+7-905-765-0009

Мы открыты для новых проектов!



CAEN
Tools for Discovery